PACKT PUBLISHING

异步图书 www.epubit.com.cn

编写高效的Python程序，解决实际金融问题

Python金融实战

Python for Finance

[美] Yuxing Yan 著

张少军 严玉星 译

中国工信出版集团 人民邮电出版社 POSTS & TELECOM PRESS

目　　录

版权信息

版权声明

内容提要

写给中国读者的几句话：

作者简介

译者简介

致谢

审稿人简介

前言

第1章 Python简介及安装
1.1 Python简介
1.2 如何安装Python
1.3 Python的不同版本
1.4 运行Python的3种方式
1.4.1 用GUI启动Python
1.4.2 从Python命令行启动Python
1.4.3 从DOS窗口启动Python
1.5 如何退出Python
1.6 错误提示
1.7 Python语言是区分大小写的
1.8 变量的初始化
1.9 寻找在线帮助
1.10 查找学习手册和教程

1.11 如何找出Python的版本
1.12 小结
练习题

第2章 用Python完成普通计算器的功能
2.1 变量的赋值及显示
2.2 错误提示
2.3 不能调用没有赋值的变量
2.4 选择有意义的变量名
2.5 使用dir()来查找变量和函数
2.6 删除或取消变量
2.7 基本数学运算：加、减、乘、除
2.8 幂函数、取整和余数函数
2.9 一个真正的幂函数
2.10 选择合适的数值精度
2.11 找出某个内置函数的详细信息
2.12 列出所有内置函数
2.13 导入数学模块
2.14 π、e、对数和指数函数
2.15 import math与from math import *的区别
2.16 一些常用的函数
2.16.1 print()函数
2.16.2 type()函数
2.16.3 下划线_
2.16.4 结合两个字符串
2.16.5 将小写字符变成大写字符的函数：upper()
2.17 元组数据类型
2.18 小结
练习题

第3章 用Python编写一个金融计算器
3.1 编写不需要保存的Python函数
3.2 函数的输入参数及它们的预设值
3.3 缩进格式在Python编程中至关重要
3.4 检查自己编写的函数是否存在
3.5 在Python编辑器里定义函数

3.6 利用import()在Python编辑器里激活自己编写的函数
3.7 使用Python编辑器调试程序
3.8 调用pv_f()函数的两种方法
3.9 生成自制的模块
3.10 两种注释方法
3.10.1 第1种注释方法
3.10.2 第2种注释方法
3.11 查找有关pv_f()函数的信息
3.12 条件函数：if()
3.13 计算年金
3.14 利率换算
3.15 连续复利利率
3.16 数据类型：列表
3.17 净现值和净现值法则
3.18 投资回收期和投资回收期法则
3.19 内部收益率和内部收益率法则
3.20 显示在某个目录下的指定文件
3.21 用Python编写一个专业金融计算器
3.22 将我们的目录加到Python的路径上
3.23 小结
练习题

第4章 编写Python程序计算看涨期权价格
4.1 用空壳法编写一个程序
4.2 用注释法编写一个程序
4.3 使用和调试他人编写的程序
4.4 小结
练习题

第5章 模块简介
5.1 什么是模块
5.2 导入模块
5.2.1 为导入的模块取个简称
5.2.2 显示模块里的所有函数
5.2.3 比较import math和from math import *
5.2.4 删除已经导入的模块

5.2.5 导入几个指定的函数
5.2.6 找出所有的内置模块
5.2.7 找出所有可用的模块
5.2.8 找到一个已安装的模块的目录位置
5.2.9 有关模块的更多信息
5.2.10 查找某个未安装的模块
5.3 模块之间的相互依赖性
5.4 小结
练习题

第6章 NumPy和SciPy模块简介
6.1 安装NumPy和SciPy模块
6.2 从Anaconda启动Python
6.2.1 使用NumPy的示例
6.2.2 使用SciPy的示例
6.3 显示NumPy和SciPy包含的所有函数
6.4 关于某个函数的详细信息
6.5 理解列表数据类型
6.6 使用全一矩阵、全零矩阵和单位矩阵
6.7 执行数组操作
6.8 数组的加、减、乘、除
6.8.1 进行加减运算
6.8.2 执行矩阵乘法运算
6.8.3 执行逐项相乘的乘法运算
6.9 x.sum()函数
6.10 遍历数组的循环语句
6.11 使用与模块相关的帮助
6.12 SciPy的一系列子函数包
6.13 累积标准正态分布
6.14 与数组相关的逻辑关系
6.15 SciPy的统计子模块（stats）
6.16 SciPy模块的插值方法
6.17 使用SciPy求解线性方程
6.18 利用种子（seed）生成可重复的随机数
6.19 在导入的模块里查找函数
6.20 优化算法简介

6.21 线性回归和资本资产定价模型（CAPM）
6.22 从文本文件(.txt)输入数据: loadtxt()和getfromtxt()函数
6.23 独立安装NumPy模块
6.24 数据类型简介
6.25 小结
练习题

第7章 用matplotlib模块绘制与金融相关的图形
7.1 通过ActivePython安装matplotlib模块
7.2 通过Anaconda安装matplotlib模块
7.3 matplotlib模块简介
7.4 了解简单利率和复利利率
7.5 为图形添加文字
7.6 杜邦等式的图示
7.7 净现值图示曲线
7.7.1 有效地使用颜色
7.7.2 使用不同形状
7.8 图形演示分散投资的效果
7.9 股票的数目和投资组合风险
7.10 从雅虎财经网站下载历史价格数据
7.10.1 用直方图显示收益率分布
7.10.2 比较单只股票的收益和市场收益
7.11 了解现金的时间价值
7.12 用烛台图展示IBM的每日收盘价
7.13 用图形展示价格变化
7.14 同时展示收盘价和交易量
7.14.1 在图形上添加数学公式
7.14.2 在图形上添加简单的图像
7.14.3 保存图形文件
7.15 比较个股的表现
7.16 比较多只股票的收益率与波动率
7.17 查找学习手册、示例和有关视频
7.18 独立安装matplotlib模块
7.19 小结
练习题

第8章 时间序列的统计分析
8.1 安装pandas和statsmodels模块
8.1.1 在Anaconda命令提示符下启动Python
8.1.2 使用DOS窗口启动Python
8.1.3 使用Spyder启动Python
8.2 Pandas和statsmodels模块简介
8.2.1 如何使用Pandas模块
8.2.2 statsmodels模块示例
8.3 开源数据
8.4 用Python代码输入数据
8.4.1 从剪贴板输入数据
8.4.2 从雅虎财经网站下载历史价格数据
8.4.3 从txt文件输入数据
8.4.4 从Excel文件输入数据
8.4.5 从csv文件输入数据
8.4.6 从网页下载数据
8.4.7 从MATLAB数据文件输入数据
8.5 几个重要的函数
8.5.1 使用pd.Series()生成一维时间序列
8.5.2 使用日期变量
8.5.3 使用DataFrame数据类型
8.6 计算回报率
8.6.1 从日回报率计算月回报率
8.6.2 从日回报率计算年回报率
8.7 按日期合并数据集
8.8 构建n只股票的投资组合
8.9 T-检验和F-检验
8.9.1 检验方差是否相等
8.9.2 测试“一月效应”
8.10 金融研究和实战的应用举例
8.10.1 基于52周最高价和最低价的交易策略
8.10.2 用Roll（1984）模型来估算买卖价差
8.10.3 用Amihud（2002）模型来估算反流动性指标
8.10.4 Pastor和Stambaugh（2003）流动性指标
8.10.5 Fama-French三因子模型
8.10.6 Fama-MacBeth回归模型

8.10.7 滚动式估算市场风险系数
8.10.8 在险价值简介
8.11 构建有效组合边界
8.11.1 估计方差-协方差矩阵
8.11.2 优化-最小化
8.11.3 构建一个最优投资组合
8.11.4 构建n只股票的有效组合边界
8.12 插值法简介
8.13 输出数据到外部文件
8.13.1 输出数据到一个文本文件
8.13.2 输出数据到一个二进制文件
8.13.3 从二进制文件读取数据
8.14 用Python分析高频数据并计算买卖价差
8.15 更多关于使用Spyder的信息
8.16 一个有用的数据集
8.17 小结
练习题

第9章 Black-Scholes-Merton期权定价模型
9.1 看涨期权和看跌期权的收益和利润/损失函数
9.2 欧式期权与美式期权
9.3 现金流、不同类型的期权、权利和责任
9.4 正态分布、标准正态分布和累积标准正态分布
9.5 不分红股票的期权定价模型
9.6 用于期权定价的p4f模块
9.7 已知分红股票的欧式期权价格
9.8 多种交易策略
9.8.1 股票多头和看涨期权空头的组合
9.8.2 跨式期权组合——具有同样执行价格的看涨期权和看跌期权的组合
9.8.3 日历套利组合
9.8.4 蝶式看涨期权组合
9.9 期权价格和输入参数之间的关系
9.10 与期权相关的希腊字母
9.11 期权平价关系及其图形表示
9.12 二叉树法及其图形表示

9.12.1 为欧式期权定价的二叉树法
9.12.2 为美式期权定价的二叉树法
9.13 套期保值策略
9.14 小结
练习题

第10章 Python的循环语句和隐含波动率的计算
10.1 隐含波动率的定义
10.2 for循环简介
10.2.1 使用for循环计算隐含波动率
10.2.2 欧式期权的隐含波动率
10.2.3 看跌期权的隐含波动率
10.2.4 enumerate()函数简介
10.3 用for循环计算内部收益率及多个内部收益率
10.4 while循环简介
10.4.1 使用键盘命令停止无限循环
10.4.2 使用while循环计算隐含波动率
10.4.3 多重嵌套的for循环
10.5 美式看涨期权的隐含波动率
10.6 测试一个程序的运行时间
10.7 二分搜索的原理
10.8 顺序访问与随机访问
10.9 通过循环访问数组的元素
10.9.1 利用for循环赋值
10.9.2 通过循环访问词典的元素
10.10 从CBOE网站下载期权数据
10.11 从雅虎财经网页下载期权数据
10.11.1 从雅虎财经网页检索不同的到期日期
10.11.2 从雅虎财经网页下载当前价格
10.12 看跌期权和看涨期权的比率及其短期趋势
10.13 小结
练习题

第11章 蒙特卡罗模拟和期权定价
11.1 产生服从标准正态分布的随机数
11.1.1 产生服从（高斯）正态分布的随机样本

11.1.2 利用种子（seed）生成相同的随机数
11.1.3 产生n个服从正态分布的随机数
11.1.4 正态分布样本的直方图
11.1.5 对数正态分布的图形表示
11.1.6 产生服从泊松分布的随机数
11.1.7 产生服从均匀分布的随机数
11.2 利用蒙特卡罗模拟计算 的近似值
11.3 从n只股票中随机选择m只
11.4 可重复和不可重复的随机取样
11.5 年收益率的分布
11.6 模拟股价变化
11.7 图形展示期权到期日的股票价格的分布
11.8 寻找有效的投资组合和有效边界
11.8.1 寻找基于两只股票的有效组合及相关系数的影响
11.8.2 构建n只股票的有效边界
11.9 算术平均值与几何平均值
11.10 预测长期回报率
11.11 用模拟法为看涨期权定价
11.12 奇异期权简介
11.12.1 利用蒙特卡罗模拟给均价期权定价
11.12.2 利用蒙特卡罗模拟给障碍式期权定价
11.13 障碍式期权的平价关系及其图形演示
11.14 具有浮动执行价格的回望式期权的定价
11.15 使用Sobol序列来提高效率
11.16 小结
练习题

第12章 波动率和GARCH模型
12.1 传统的风险测度-标准方差
12.2 检验正态分布
12.3 下偏标准方差
12.4 检验两个时间段的波动率是否相等
12.5 利用Breusch和Pagan（1979）方法检验异方差
12.6 从雅虎财经网页检索期权数据
12.7 波动率的微笑曲线和斜度
12.8 波动率集聚效应的图形表示

12.9 ARCH模型及ARCH（1）随机过程的模拟
12.10 GARCH（广义ARCH）模型
12.10.1 模拟GARCH随机过程
12.10.2 采用改良的garchSim()函数模拟GARCH(p,q)模型
12.10.3 由Glosten、Jagannanthan和Runkle（1993）提出的GJR_GARCH模型简介
12.11 小结
练习题

欢迎来到异步社区！

版权信息

书名：Python金融实战

ISBN：978-7-115-45707-3

本书由人民邮电出版社发行数字版。版权所有，侵权必究。

您购买的人民邮电出版社电子书仅供您个人使用，未经授权，不得以任何方式复制和传播本书内容。

我们愿意相信读者具有这样的良知和觉悟，与我们共同保护知识产权。

如果购买者有侵权行为，我们可能对该用户实施包括但不限于关闭该帐号等维权措施，并可能追究法律责任。

- 著　　　　[美] Yuxing Yan

  译　　　　张少军　严玉星

  责任编辑　胡俊英

- 人民邮电出版社出版发行　　北京市丰台区成寿寺路11号

  邮编　100164　电子邮件　315@ptpress.com.cn

网址　http://www.ptpress.com.cn

- 读者服务热线：(010)81055410

反盗版热线：(010)81055315

版权声明

Copyright ©2014 Packt Publishing. First published in the English language under the title *Python for Finance*.

All rights reserved.

本书由英国Packt Publishing公司授权人民邮电出版社出版。未经出版者书面许可，对本书的任何部分不得以任何方式或任何手段复制和传播。

版权所有，侵权必究。

内容提要

Python凭借其简单、易读、可扩展性以及拥有巨大而活跃的科学计算社区，在需要数据分析和处理大量数据的金融领域得到了广泛而迅速的应用，并且成为越来越多专业人士首选的编程语言之一。

本书通过12章内容介绍了Python在金融领域的应用，从Python的安装、基础语法，再到一系列简单的编程示例，本书循序渐进地引导读者学习Python。同时，本书还结合Python的各个模块以及金融领域中的期权价格、金融图形绘制、时间序列、期权定价模型、期权定价等内容，深度揭示了Python在金融行业中的应用技巧。

本书适合金融、会计等相关专业的高校师生阅读，也适合金融领域的研究人员和从业人员参考学习。对于有一定计算机编程基础，但想要从事金融行业的读者，本书也是不错的参考用书。

谨以本书献给我的父辈：

严仲仪（父）　王秀珍（母）

金清（岳父）　阴家菊（岳母）

写给中国读者的几句话：

首先感谢人民邮电出版社选择了我的书（*Python for Finance*）并出版中译本。我衷心地感谢胡俊英编辑（人民邮电出版社，信息技术分社）为本书的出版做出的努力，感谢张少军教授（在香港教学的金融学教授）为翻译本书做出的巨大投入。

如果用一句话来总结本书：“这是一本金融学教授写的基于Python编程的图书”。本书将金融理论、金融计算、计算机编程和金融数据有机地结合在一起。由于Python是开源软件，所以本书使用了美国大量公开的经济、金融以及会计数据（开源数据）。

本书的读者是金融系、会计系的硕士研究生或高年级的本科生，以及金融领域的研究人员和想进入金融领域的IT人士。本书亦可用作一学期的课程教科书。在美国，已有两所学校将本书列为教科书。

对书中涉及的Python程序而言，中译本和英文原版有众多的不同。主要原因是使用的Python版本不一样。此外Python语言本身，尤其是其包含的模块也在发展和演变中。一些函数不存了，而另一些函数也有一些变化。对此，我已经在中文版中做了相应的修改。

本书主要的不足之处是没有引用有关中国的经济、金融及会计数据。如果可能的话，我会在本书第3版的写作中加入有关中国的数据。如有研究者、经济学教授、金融学教授或会计学教授能够提供有关中国

的经济、金融和会计数据，并希望能用Python以及其他计算机语言（R、SAS、Matlab或C）来加以处理，请与我联系。

——作者　严玉星（Yuxing Yan）

2017年3月于美国水牛城

作者简介

严玉星毕业于麦吉尔大学，获金融学博士学位。他有丰富的教学经

严玉星毕业于麦吉尔大学，获金融学博士学位。他有丰富的教学经

验，教授过各类本科学位和研究生学位的金融课程，如金融建模、期权和期货、投资组合理论、定量财务分析、企业融资和金融数据库。他曾在8所全球知名的大学任教：两所在加拿大，一所在新加坡，5所在美国。

严博士一直活跃于学术研究的前沿。他的研究成果在多个国际学术期刊发表，包括*Journal of Accounting and Finance*、*Journal of Banking and Finance*、*Journal of Empirical Finance*、*Real Estate Review*、*Pacific Basin Finance Journal*、*Applied Financial Economics*和*Annals of Operation Research*。他的最新一篇学术文章是与张少军合著的，发表在*Journal of Banking and Finance*上。他的研究领域包括投资学、市场微观结构和开放金融。

他精通几种计算机语言，如SAS、R、MATLAB、C和Python。从2003年到2010年，他在沃顿商学院研究数据服务中心（Wharton Research Data Services，WRDS）担任技术总监，为WRDS用户测试了与研究相关的几百个计算机程序。之后，他于2010年开始先后将R引入3所大学的若干门金融定量分析课程。他将讲座笔记编写成一本名为《基于R的金融建模》（*Financial Modeling using R*）的书。

此外，他还是财务数据方面的专家。在新加坡南洋理工大学任教时，他为博士生讲授一门名为“金融数据库入门”的课程。在WRDS工作期间，他回答了许多有关金融数据库的问题并帮助更新CRSP、Compustat、IBES和TAQ（NYSE高频数据）等数据库。2007年，严博士和朱世武合著由清华大学出版社出版的《金融数据库》一书。目前，他花费相当多的时间和精力在公开财务数据上。如果有任何疑问，读者可

以随时通过电子邮件yany@canisius.edu与他联系。

译者简介

张少军博士，1996年7月毕业于北京清华大学，获应用数学和计算机技术双学士学位。自1996年8月至2001年5月在美国佛罗里达州立大学继续深造，先后获得统计学硕士学位和金融统计学博士学位。现任香港理工大学会计与金融学院副教授。

张博士自2001年6月受聘于新加坡南洋理工大学南洋商学院银行与

金融系并担任助理教授。为银行与金融本科专业、精算本科专业、金融工程硕士专业、金融硕士专业以及工商管理硕士（MBA）等学位项目讲授与金融模型、资产定价方法、金融时间序列分析和证券投资学相关的课程，并为来自多家银行的进修班讲授与金融模型、金融衍生产品、风险管理以及基金投资等相关的课程。独立或参与培养了多名博士和硕士研究生，并指导了30多名本科生的毕业论文。任职期间，他获得了新加坡政府及南洋理工大学的多项研究经费，荣获2006年度银行和金融系最佳研究教授奖，并于2008年9月成为美国精算协会（Associate of the Society of Actuaries，ASA）准精算师。自2009年1月起至今，在香港理工大学会计与金融学院任教，为本科学生讲授证券投资学课程，为研究生讲授与证券投资学和风险管理相关的课程。

张博士的学术研究涉及多个金融领域，包括中国股市交易、中国股权分置改革、股权资产定价的实证分析、外汇期权的定价、投资银行在债券发行市场的竞争、公司与投资银行的合作关系等。先后获邀在40多个国际学术会议上报告研究成果，在国际知名的学术期刊上发表论文10多篇，多次获得国际会议与国际期刊授予的研究论文奖，2015年荣获中国教育部人文社科学研究优秀论文三等奖。自2010年7月至今，担任亚洲金融协会理事及司库。如果读者有任何疑问，可以随时通过电子邮件shaojun.zhang@polyu.edu.hk与他联系。

致谢

我要感谢Ben Amoako-Adu和Brian Smith（他们教授我最早学习的两门金融课程，并在我毕业后的许多年里给予我坚定的支持），George Athanassakos（他布置的作业逼着我学习C语言）、Jin-Chun Duan、Wen-Hung Mao、Jerome Detemple、Bill Sealey、Chris Jacobs、Mo Chaudhury（我在McGill大学的金融学教授）和Laurence Kryzanowski（他精彩的教学启发我专注于实证金融。虽然不是我的博士论文指导老师，但他逐字逐句地批阅了我的博士论文）。

在沃顿商学院的经历毫无疑问地塑造了我的思维方式并且增强了我的技能。感谢Chris Schull和Michael Boldin给我这份工作，感谢Mark Keintz、Dong Xu、Steven Crispi和Dave Robinson，他们在最初的两年给我巨大的帮助，还要感谢Eric Zhu、Paul Ratnaraj、Premal Vora、Shuguang Zhang、Michelle Duan、Nicholle Mcniece、Russ Ney、Robin Nussbaum-Gold和Mireia Gine给我的帮助。

此外，我要感谢Shaobo Ji、Tong Yu、Shaoming Huang、Xing Zhang、Changwen Miao、Karyl Leggio、Lisa Fairchild、K.G. Viswanathan、Na Wang、Mark Lennon和Qiyu（Jason）Zhang在许多方面对我的帮助。我也要感谢张少军和孙谦，我在新加坡南洋理工大学的同事和论文合作者，谢谢他们的宝贵意见和讨论。

出版一本好书需要许多出众的出版专业人士和外部审稿人共同做出贡献。我要感谢Packt出版社的工作人员做出的优秀努力和付出，特别是Llewellyn F. Rozario、Swati Kumari、Arwa Manasawala、Ruchita Bhansali、Apeksha Chitnis和Pramila Balan。也感谢外部审稿人Martin Olveyra、Mourad MOURAFIQ和Loucas Parayiannis的宝贵意见、批评和建议。还要感谢人民邮电出版社把这本书的中文版呈现给读者，感谢出版社胡俊英女士的大力支持和细致工作，才使得中文版得以顺利及时地与大家见面。

最后，最重要的是，我感谢我的妻子金晓宁、女儿严晶和儿子严加加的大力支持。感谢他们多年来给予我的理解和关爱。

审稿人简介

Jiri Pik是一名与投资银行、对冲基金和其他金融机构合作的财务和商业信息顾问。他为多个行业的客户构思并搭建了有突破性的交易、投资组合和风险管理系统，以及决策支持系统。

他的咨询公司WIXESYS，为客户提供经过认证的专业知识、快速的判断和执行能力。WIXESYS通过网站http://spearian.com 提供功能强大的工具，包括具有革命性的Excel和Outlook插件等。

Loucas Papayiannis在塞浦路斯出生和长大，毕业于尼科西亚的英语学校。在塞浦路斯国民警卫队服完义务兵役后，Loucas前往加州大学伯克利分校，在那里获得了电气工程和计算机科学学士学位。在伯克利学习期间，他得到了在帕洛阿尔托的博世研究中心工作的机会，并对开发人机界面产生了强烈的兴趣。

一段意想不到的经历让他在完成学业之后获得了一个在伦敦为彭博公司工作的机会。尽管开发金融软件是他职业发展方向的一个转折点，Loucas还是抓住这次机会并搬到伦敦。他很快成长并喜欢上这一新的领域。他在伦敦全职工作的同时，入读国王学院的金融数学硕士课程，并在2011年获得了学位。

他于2010年开始在高盛工作，然后于2012年8月加入了巴克莱资本。直到现在，他的工作主要是使用C++开发与外汇期权相关的应用程

序。这些年他已经在工作中使用了各种编程语言和技术。他是一个Linux和Python的爱好者，喜欢在空闲时间用它们实验和开发应用程序。

Mourad MOURAFIQ是一名软件工程师和数据科学家。他在成功完成应用数学专业的学习后，在一家投资银行担任结构性产品领域的定量分析师，专门研究ABS、CDO和CDS，并在法国最大的银行担任量化分析师。

在金融领域几年之后，他发现了对机器学习和计算数学的热情，并决定加入一个创业公司，该公司专注于软件挖掘和人工智能领域。

> “我要感谢导师们在我初到交易大厅的那段日子里对我的关照和培养”。

前言

我们正处在一个信息爆炸的大数据时代。在计算机和网络科技的推动下，瞬息万变的金融市场不停地产生出大量的电子化数据，其中大部分是对公众免费的。计算机是有效地利用这些数据的必不可少的工具。我们坚信读者应该能掌握至少一门计算机语言。而Python则是可供学习的计算机语言中一个比较好的选择。

为什么选择**Python**？

选择Python有多种原因。首先，Python是开源的，公众可以免费使用。Python可用于几乎所有的主流操作系统上，如Windows、Linux/Unix、OS/2、Mac和Amiga，等等。学习和使用免费软件有众多的好处。毕业以后，学生可以把他们所学到的Python编程技能用在任何工作岗位，包括在金融领域。与此相反，收费软件如SAS和MATLAB取决于公司或单位是否订购。其次，Python功能强大、灵活、简单易学。它能够解决几乎所有的金融和经济方面的计量问题。第三，Python有处理大数据的能力。Dasgupta（2013）认为R和Python是当前最流行的两个用于数据分析的开源软件。第四，Python有许多有用的模块。模块是为完成一个特殊的任务而开发的。在本书中，我们将学习NumPy、SciPy、Matplotlib、Statsmodels和Pandas等模块。

这是一本由金融学教授撰写的编程图书

毫无疑问，大多数的编程图书是由计算机专业的教授和专家撰写的。由一位金融学教授撰写本书来介绍一门编程语言似乎十分奇怪。其实不然，本书的重点和众多由计算机专家所写的书完全不同。计算机专家们会把重点放在Python语言本身，而正如本书的书名所示，本书的重点是介绍Python在金融领域的应用。作者希望为读者提供一本将Python与金融紧密结合的书。

侧重短小而实用的Python程序

作者曾经在多所世界著名大学任教，包括加拿大的麦吉尔大学和劳里埃大学、新加坡的南洋理工大学、美国的Loyola大学、UMUC、Hofstra大学、水牛城大学和Canisius学院。他还在美国的沃顿商学院从事过8年的技术咨询工作。丰富的教学和咨询经验告诉他，大多数金融专业的学生需要掌握编写短小的程序以完成某些特定的任务。大多数编程类图书只提供了几个完整但复杂的程序，但对于循序渐进的学习过程而言，程序的数目远远不足，这将导致两种后果。首先，读者往往淹没于复杂程序的细节之中，从而产生畏惧心理，最终失去学习计算机语言的任何兴趣。其次，他们不知道如何灵活运用编程语言来解决金融领域的一系列问题，例如，如何用1990年～2013年的数据和资本资产定价模型（CAPM）来估计IBM的市场风险系数。本书提供了大约300个与许多金融领域相关的Python程序。

使用真实数据

编程类的图书往往有一个共同点，就是它们常常使用虚构的数据。本书将大量使用与各种金融课题相关的真实数据。例如，不仅仅只是介绍资本资产定价模型CAPM和市场风险系数（贝塔值或β），读者学习

如何利用实际数据来估计IBM、苹果和沃尔玛等公司的贝塔值，而不仅仅只是讲解用来估算投资组合的收益和风险的数学公式。本书会给出Python程序来从互联网上直接下载实时的交易数据，构造不同的股票组合，然后计算其收益和风险，包括在险价值（VaR）。

本书的主要内容

第1章简短地介绍Python并讨论如何安装、启动和退出Python，以及一些相关的问题。

第2章讲解一些基本概念和几个常用的Python内置函数，如赋值、数值精度、加法、减法、除法、幂函数和平方根函数。

第3章介绍如何编写一些简单的Python函数来完成常见的金融计算，例如一个未来现金流量的现值、当前现金的未来价值、年金的现值及未来值、永续年金的现值、债券的价格和内部收益率（IRR）等。

第4章介绍读者在对Python和期权不了解的情况下，如何用几行Python代码计算看涨期权价格。

第5章介绍模块的基础知识，例如查找所有可用或已安装的模块，以及如何安装一个新的模块。

第6章介绍用于科研和金融计算的两个重要模块：NumPy和SciPy模块。

第7章通过matplotlib模块绘制金融相关的图形，展示如何利用matplotlib模块绘制不同颜色和大小的图表和图形来生动地解释有关的金融概念。

第8章结合实际数据探讨与统计相关的许多概念和问题。具体内容包括如何由雅虎财经网站下载历史数据；计算收益率、全部风险、市场风险、个股之间的相关性、不同市场之间的相关性；构造各种投资组合以及构建最优投资组合。

第9章详细讲解与Black-Scholes-Merton期权定价模型相关的内容，包括看涨期权和看跌期权的收益和利润/损失函数、不同的期权交易策略、绘制收益和利润/损失函数的图形、正态分布、与期权相关的希腊值以及期权的平价关系。

第10章介绍不同类型的循环，并且演示如何估算欧式和美式期权的隐含波动率。

第11章讨论如何利用蒙特卡罗模拟方法为欧式、美式、均价、回望式和障碍式期权定价。

第12章介绍波动率的测度以及ARCH和GARCH模型。

读完本书后有什么收获？

我们通过一些具体的例子来说明本书可能带给读者的收获。首先，本书的前两章能够帮助读者使用Python来计算现值、未来值、年金现值、内部收益率，以及许多其他常用的金融公式。也就是说，我们可以使用Python作为一个普通计算器来解决不少与金融相关的问题。其次，第3章能够帮助读者把几十个短小的Python程序结合成一个大的Python模块，从而用Python完成金融专业计算器的功能。这自制的模块与其他Python模块一样使用。第三，读者学习如何编写Python程序来下载和处

理各类开源数据，包括雅虎财经网站、谷歌财经网站、美联储的数据库和French教授的在线数据库等。第四，读者将理解与模块相关的基本概念。模块是指由专家、其他用户或自己编写的用于特定用途的程序包。第五，在了解了matplotlib模块的特性后，读者可以制作各种图表。例如，通过绘制图形展示不同股票和期权的交易策略的收益/利润函数。第六，读者将能够下载IBM的每日交易价格、市场指数 (S&P500)、雅虎财经网站的数据和运用CAPM估计市场风险系数（贝塔值）。亦可以用不同的证券（如国债券、企业债券和股票、构建投资组合），并且应用马科维茨的均值-方差模型来优化自己的投资组合。此外，读者会知道如何估计其投资组合的在险价值（VaR）。第七，读者应该能够应用Black-Scholes-Merton期权定价模型和蒙特卡罗模拟为欧式或美式期权定价。最后，读者能够学习量度波动率的几种方法，特别是自回归条件异方差（ARCH）和广义自回归条件异方差（GARCH）模型。

本书的目标读者

本书面向金融相关专业的从业人士，尤其是计算金融、金融建模、金融工程和商业分析等专业方向的读者，会发现本书大有裨益。对金融领域感兴趣的读者也可以通过本书学习Python，并把它用于许多金融项目之中。个人投资者也能从本书受益。

约定

本书用不同的文本样式区分不同种类的内容。下面给出一些例子，帮助认识这些样式并了解它们的意义。

文本里的代码、数据库名、文件夹名、文件名、文件扩展名、路径名、网址、用户输入和Twitter昵称以这样的方式显示：“根据计算机操

作系统，选择合适的套餐，例如，Python Windows x86 MSI Installer (Windows binary -- does not include source)”。

我们用到的Python代码会如下显示：

```
from matplotlib.finance import quotes_historical_yahoo
import numpy as np
import pandas as pd
import statsmodels.api as sm
ticker='IBM'
begdate=(2008,10,1)
enddate=(2013,11,30)
p = quotes_historical_yahoo(ticker, begdate, enddate,asobject=True,
adjusted=True)
```

任何命令行输入或输出如下所示：

```
>>>from matplotlib.pyplot import *
>>>plot([1,2,3,10])
>>>xlabel("x- axis")
>>>ylabel("my numbers")
>>>title("my figure")
>>>show()
```

新术语和重要的话以粗体显示。在菜单或对话框出现的文字，以粗体显示：“单击开始按钮，然后启动所有程序”。

使用本书的两种方式

通常有两种方式来使用本书：自己阅读或参加课程。初学者可以放慢进度，计划每两周学习一章。第8章是个例外，它可能需要至少3周。掌握另一门编程语言的专业人士可以相对快速地掌握前几章，尽快接触到后面章节的内容。他们可以把更多精力放在期权理论、隐含波动率、波动率的度量和GARCH模型。本书的另一特点是，第3章之后的大多数章节之间没有很强的前后关系。读者在学习了前3章和第5章之后可以跳到其他自己感兴趣的章节。

此外，本书非常适合用作教科书。它能让量化投资、计算金融或金融工程等专业的硕士生学习如何在金融领域应用Python。本书的内容适合一个学期的硕士生课程，如果用在高年级本科生的课程，可以适当降低难度。

读者反馈

读者反馈是我们一直期盼的。请让我们知道你对本书的意见，包括喜欢或不喜欢的地方。我们渴望读者从本书得到最大的收获。因此，你的反馈意见至关重要。请把反馈意见以电子邮件发送至feedback@packtpub.com，并在邮件的主题里包括本书的书名。

客户支持

作为Packt出版物的拥有者，你应当感到自豪，同时也会获得我们在多方面提供的服务。

下载示例代码

你可以通过http://www.packtpub.com网站的帐户下载所有已购买的Packt图书里包含的示例代码。如果是在其他地方购买了本书，你可以在http://www.packtpub.com/support网站注册并通过电子邮件直接获得相关的文件。

下载书中的彩色插图

我们还为你准备了一个PDF文件，里面包含本书中用到的截屏/图形的彩色图像。这些彩色图像可以帮助你更好地了解输出结果。读者可以在以下网址下载这些文

件：https://www.packtpub.com/sites/default/files/downloads/4375OS_Images

勘误表

虽然我们已尽力确保内容的准确性，错误难免会发生。如果你发现书里的文本或者代码有错误，请务必来信告知，我们将不胜感激。这样一来，可以让其他读者少受困惑，也帮助我们提高本书再版的质量。如果发现任何错误，请访问http://www.packtpub.com/submit- errata网页，选择你的书，点击勘误表提交表单链接，并输入勘误的详细信息。一旦你的勘误表验证通过，提交的内容会被接受，勘误就会在网站上出现，或添加到该书的现有勘误列表里。你可以从http://www.packtpub.com/support网站选择书名查看任何现有的勘误表。

关于盗版行为

互联网上的侵权盗版行为是所有出版商一直面临的问题。Packt出版社非常重视保护版权和许可证。如果你发现任何对我们出版物的非法拷贝，不论其在互联网上是以任何形式出现的，请立刻向我们提供网址或网站名称，以便我们可以及时补救。

请把涉嫌盗版材料的链接发送到copyright@packtpub.com。非常感谢你帮助保护我们的作者，协助我们继续有能力为你带来有价值的内容。

读者疑问

如果你对本书有任何方面的疑问，你可以通过questions@packtpub.com与我们联系，我们一定尽力来解决。

第1章　**Python**简介及安装

本章首先介绍为什么采用Python作为计算工具和使用Python有哪些优点，然后讨论如何安装、启动和退出Python，是否区分大小写等问题，以及一些简单的例子。

本章主要内容如下。

- Python简介
- 如何安装Python
- 应该使用哪个版本的Python
- 启动和退出Python的方式
- 错误提示
- Python是区分大小写的
- 变量的初始化
- 查找在线帮助、学习手册和自学教程
- 查看自己的Python版本

1.1 Python简介

人类在多年前已经进入信息化时代。事实上，我们如今是淹没在信息的海洋之中，时时刻刻都有大量的电子邮件需要阅读或太多的网页亟待浏览。互联网提供了大量关于任何事物的信息，从重要的事件到如何学习Python。我们可以借助互联网搜索任何一家上市公司的信息。如果想收集与国际商业机器（IBM）相关的财务信息，可以使用雅虎财经网站、谷歌财经网站、美国证券交易委员会（SEC）网站公布的公司报表和该公司的网页，等等。在这样的背景下，投资者、专业人士和研究人员需要一个强有力的工具来处理如此大量的公开信息。同时，我们的社会趋向于更加开放和透明。在金融领域，开源金融的概念应运而生。Dane和Masters（2009）提出了开源金融的3个组成部分：开源软件、公开的数据和开放的代码。作为开源金融的第一个组成部分，Python是开源软件的最好选择之一。另一同样流行的开源软件是R。下面总结学习和运用Python于金融领域的一些优点。

首先，Python是免费的开源软件。免费带来许多好处。我们可以设想一个简单的实验。假设一个读者没有学习过期权理论，对Python也一无所知。你觉得他/她需要多长时间能够用Python来计算看涨期权的价格（Black-Scholes-Merton模型）。我们的答案是：2小时之内！首先，下载和安装Python，这不会超过10分钟。再花10分钟学习如何启动并退出Python，并试运行几个简单例子，然后在4.1节，找到著名的Black-Scholes- Merton看涨期权模型的代码，总共只有13行代码。读者可以在接下来的40分钟输入代码，调试纠错。2小时之内，他/她应该能够自如

地运行Python程序给看涨期权定价了。当然，当公司采用一种新的计算机语言时，应考虑多方面的成本：如软件的年费、维护成本、可调用的软件包和技术支持等。换言之，软件是否开源只是一个因素。

再看另外一个涉及美国证券交易委员会的例子。2010年，美国证券交易委员会提议，所有的金融机构在提交申请发售新的资产支持证券时，需要提供一个能够计算和演示该证券的合同现金流量的软件程序（www.sec.gov/rules/proposed/2010/33-9117.pdf），并建议使用Python作为编写该程序的计算机语言。考虑Python的重要原因之一是其开源性。因为任何投资者都可以免费地学习和使用它。

Roger Ehrenberg（2007）建议对债券或信用风险的分析引进开源金融的概念。是否要求机构投资者一定按照债券评级来决定买卖并不重要，重要的是知晓金融机构是如何裁定可投资债券风险的级别。试想一下，如果很多金融机构把自身的债务评级模型公之于众，并由众人加以改进，这对债券或信用风险的分析有多么大的推进作用啊！为了促进这方面的发展，Python（或R）是用作计算工具的理想选择之一。

其次，Python功能强大、灵活，并且简单易学。它能够帮助解决几乎所有与金融和经济相关的计量问题。Python适用于所有主要的操作系统，包括Windows、Linux/Unix、OS/2、Mac和Amiga，等等。

第三，Python适合大数据的应用。Dasgupta（2013）认为R和Python是两个最受欢迎的用于数据分析的开源编程语言。与R相比较，Python是一个更好的广泛式语言，尤其是考虑它与面向对象编程功能的融合。与SciPy/NumPy、Matplotlib和Statsmodel相组合，它提供了一个强有力

的数据分析工具。本书还会讨论一个称为Pandas的处理财务数据的模块。

*